



(12) DEMANDE DE BREVET EUROPEEN

(43) Date de publication:
15.03.2006 Bulletin 2006/11

(51) Int Cl.:
F23N 5/18 (2006.01)

(21) Numéro de dépôt: 05291886.9

(22) Date de dépôt: 13.09.2005

(84) Etats contractants désignés:
AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR
HU IE IS IT LI LT LU LV MC NL PL PT RO SE SI
SK TR
Etats d'extension désignés:
AL BA HR MK YU

(71) Demandeur: A. Theobald S.A.
77200 Torcy (FR)

(72) Inventeur: Pechoux, Christophe
77200 Torcy (FR)

(74) Mandataire: Breese, Pierre
BREESE DERAMBURE MAJEROWICZ
38, avenue de l'Opéra
75002 Paris (FR)

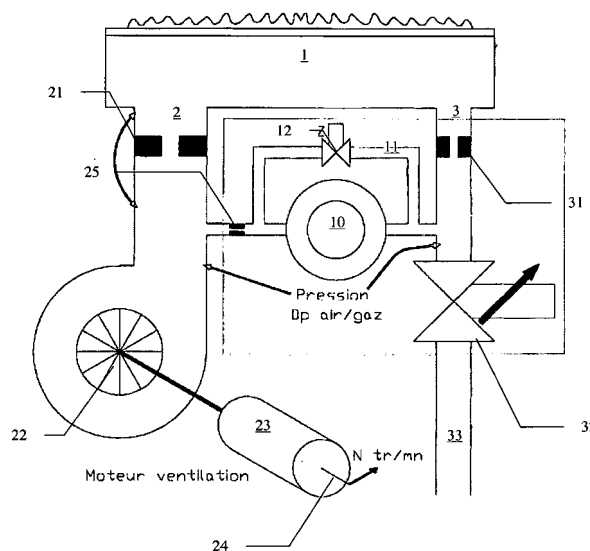
(30) Priorité: 14.09.2004 FR 0452044

(54) Procédé pour la régulation du rapport air/gaz d'un brûleur et brûleur mettant en oeuvre ce procédé

(57) La présente invention concerne un procédé de régulation d'un brûleur de chaudière comprenant un capteur de pression différentielle (10) unique, raccordé d'une part à un conduit d'alimentation en air (2) d'une chambre de mélange (1), et d'autre part au conduit (3) d'alimentation en gaz sous pression de ladite chambre de mélange, en amont des diaphragmes calibrés (21,31) prévus sur lesdits conduits (2,3), caractérisé en ce qu'il comporte des séquences périodiques de calibrage consistant à:

- mesurer la vitesse de rotation $N_{réf}$ du moteur (23) du ventilateur (22) correspondant à une pression différentielle de référence $\Delta P_{réf}$ mesurée par ledit capteur de pression différentielle (10), la vanne d'alimentation (32) en gaz étant fermée,
- calculer et enregistrer au moins un paramètre 1, k représentatif des caractéristiques du conduit d'évacuation des fumées, ainsi que les valeurs N_{min} et N_{max} correspondant à la limite respectivement inférieure et supérieure de la vitesse de rotation du moteur (23).

Figure 1



Description

[0001] La présente invention concerne le domaine des brûleurs à gaz, et plus précisément les brûleurs comprenant un dispositif de régulation active du rapport air/gaz.

[0002] Le fonctionnement général d'un tel brûleur est décrit dans le brevet français FR2775782 concernant un dispositif pour la régulation active du rapport air/gaz d'un brûleur comprenant un dispositif de mesure de pression différentielle.

[0003] Le brûleur de l'art antérieur comprend un mélangeur air/gaz situé en amont du brûleur, une conduite d'air contenant un diaphragme calibré d'air et connectée à une première entrée dudit mélangeur air/gaz, une conduite d'alimentation en gaz contenant un diaphragme calibré de gaz et connectée à une seconde entrée dudit mélangeur air/gaz. Il comprend par ailleurs des moyens de réglage des débits d'air et de gaz envoyés audit mélangeur air/gaz disposés en amont desdits diaphragmes calibrés d'air et de gaz.

[0004] Un dispositif de mesure de pression différentielle est branché de manière à délivrer un signal de mesure représentatif d'au moins un des paramètres que sont le débit d'air dans la conduite d'air, la différence des pressions d'air et de gaz dans les conduites d'air et de gaz et le débit de gaz dans la conduite de gaz (38) de manière à ce que la quantité de gaz envoyée au mélangeur air/gaz (36) soit telle que le rapport air/gaz ait une valeur prédéfinie. Chacun des dispositifs de mesure de pression différentielle comprend un capteur de pression différentielle ayant des premier et second orifices d'entrée raccordés respectivement à des première et seconde prises de pression dont l'une comprend un orifice calibré d'étranglement et une sortie qui, en service, délivre un signal représentatif d'une différence de pression entre les premier et second orifices d'entrée dudit capteur une vanne à deux voies. Une première voie est reliée à celle des première et seconde prises de pression dans laquelle est inséré ledit orifice calibré d'étranglement entre cet orifice calibré et l'orifice d'entrée correspondant du capteur et dont une seconde voie est reliée à l'autre des première et seconde prises de pression. L'orifice calibré présente une section de passage nettement plus petite que celle de ladite vanne à deux voies isolant l'un de l'autre les deux orifices d'entrée, lorsqu'elle est dans un premier état, et les met en communication l'un avec l'autre, lorsqu'elle est dans un second état.

[0005] Le dispositif de l'art antérieur comprend en outre des moyens de mémorisation reliés à la sortie de chaque capteur pour mémoriser au moins deux valeurs du signal de sortie de chaque capteur et une unité de commande reliée à ladite vanne à deux voies et aux moyens de mémorisation pour commuter ladite vanne à deux voies et commander la mémorisation d'une première valeur du signal de sortie du capteur quand la vanne à deux voies est dans son premier état, et la mémorisation d'une seconde valeur du signal de sortie du capteur dans lesdits moyens de mémorisation quand la vanne à deux voies est dans son second état. Il comprend encore des moyens pour calculer la différence entre lesdites première et seconde valeurs du signal de sortie du capteur lesdits moyens de mémorisation et ledit moyen de calcul de la différence formant un circuit de mesure qui délivre en sortie un signal de mesure représentant la valeur exacte de la différence des pressions respectivement appliquées aux premier et second orifices d'entrée de chaque capteur.

[0006] Un autre document de l'art antérieur, le brevet européen EP0644377B1 décrit un dispositif de régulation pour l'envoi de gaz et d'air de combustion à un brûleur d'une manière commandée par le besoin en chaleur d'un appareil d'utilisation, dans lequel

- un signal de sortie, qui correspond au besoin en chaleur, d'un régulateur du besoin en chaleur commande l'envoi d'air de combustion ;
- un dispositif de mesure de pression différentielle produit un signal de pression différentielle, qui est proportionnel au courant d'air de combustion, et l'envoie aux deux chambres à membrane d'un module de commande pneumatique ;
- le signal de sortie pneumatique du module de commande charge la membrane d'une vanne principale d'envoi de gaz, qui est montée dans la canalisation d'amenée de gaz et est commandée par la membrane ;
- la chambre de commande de la vanne principale d'envoi de gaz est raccordée d'une part par l'intermédiaire d'un premier étranglement à l'entrée de gaz de la vanne principale d'envoi de gaz et d'autre part à une vanne d'évacuation prévue dans le module de commande et dont le corps de fermeture est porté par la membrane du module de commande ;
- la chambre de pression du module de commande est raccordée au côté haute pression du dispositif de mesure de pression différentielle
- la chambre d'évacuation du module de commande est raccordée d'une part par l'intermédiaire d'un second étranglement à la sortie de la vanne principale d'envoi de gaz et d'autre part, par l'intermédiaire d'un troisième étranglement, au côté basse pression du dispositif de mesure de pression différentielle.

[0007] Le brevet américain US4645450 décrit un système de réglage de débit qui permet de régler de façon optimale le débit d'air et de combustible fournis à un brûleur dans une pluralité de modes de fonctionnement comprenant toute la plage de chauffage du brûleur. Le système comprend une paire de senseurs de pression différentielle connectés

entre la conduite d'air et le brûleur, et entre la conduite de combustible et le brûleur, de même qu'une paire de soupapes d'air et de combustible, actionnée à l'électricité pour régler la pression de l'air et du combustible destinés au brûleur. Le système comprend en outre un dispositif de commande par microprocesseur électriquement connecté aux senseurs de pression et aux soupapes de réglage de la pression d'air et de combustible. Des rapports optimaux de pression air/combustible sont empiriquement dérivés à chaque point de la plage de chauffage du brûleur par des fluxmètres amovibles connectables, des détecteurs d'oxygène et des couples thermo-électriques. Ces informations sont enregistrées dans la mémoire du dispositif de commande par micro-ordinateur. L'utilisation d'un dispositif de commande par micro-ordinateur en association avec un fluxmètre connectable et amovible et avec un couple thermo-électrique permet de réadapter aisément le système à un brûleur existant sans qu'il soit nécessaire d'installer des fluxmètres à diaphragme à paroi mince

[0008] La demande de brevet japonais JP59212622 décrit un dispositif de mesure de pression différentielle pour la régulation du rapport air/gaz, mettant en oeuvre un capteur différentiel.

[0009] Les différentes solutions de l'art antérieur mettent en oeuvre des composants coûteux, tels que plusieurs capteurs de pression ou des vannes trois voies.

[0010] Les capteurs de pression différentielle bon marché présentent souvent une dérive thermique et une dérive à long terme. A cause de ces dérives, la valeur du signal de sortie du capteur différentiel n'est pas toujours nulle lorsque les pressions appliquées aux orifices d'entrée sont égales et les mesures sont donc faussées.

[0011] Le but de la présente invention est de proposer un brûleur comprenant un dispositif de régulation simplifié, avec un seul capteur de pression différentiel et aucune vanne à trois voies, la calibration étant réalisée par un traitement des informations fournies par ce capteur différentiel et optionnellement par le capteur de température du corps de chauffe, grâce à une procédure automatique de calibrage.

[0012] À cet effet, l'invention concerne, selon son mode de mise en oeuvre le plus général, un procédé de régulation d'un brûleur de chaudière comprenant un capteur de pression différentiel unique, raccordé d'une part à un conduit d'alimentation en air d'une chambre de mélange, et d'autre part au conduit d'alimentation en gaz sous pression de ladite chambre de mélange, en amont des diaphragmes calibrés prévus sur lesdits conduits, caractérisé en ce qu'il comporte des séquences périodiques de calibrage consistant à :

- mesurer la vitesse de rotation $N_{réf}$ du moteur du ventilateur correspondant une pression différentielle de référence $\Delta P_{réf}$ mesurée par ledit capteur de pression différentiel, la vanne d'alimentation en gaz étant fermée
- calculer et enregistrer au moins un paramètre k , représentatif des caractéristiques du conduit d'évacuation des fumées, ainsi que les valeurs N_{min} et N_{max} correspondant à la limite respectivement inférieure et supérieure de la vitesse de rotation du moteur.

[0013] Selon une première variante, la valeur de la température est fournie par le capteur de température du corps de chauffe.

[0014] Selon une deuxième variante, la valeur de la température est fournie par le capteur de température de l'air d'alimentation ou de la température des fumées.

[0015] Selon un mode de mise en oeuvre particulier, la pression différentielle de référence $\Delta P_{réf}$ est égale à 100 pascals.

[0016] Selon un mode de réalisation préféré, le procédé comporte une étape de recalage du capteur de pression différentielle consistant à ouvrir une vanne d'autozéro placée sur un conduit reliant les deux entrées du capteur de pression, à interrompre l'alimentation du moteur du ventilateur et à enregistrer la valeur du signal S_0 délivrée par le capteur de pression différentielle, puis à refermer la vanne d'autozéro et à soustraire S_0 à la mesure.

[0017] Selon un mode de mise en oeuvre préféré, le procédé comporte une procédure d'allumage comportant une étape de passage de la régulation du moteur par le capteur de pression vers une régulation du moteur avec le compte-tours, à une valeur $N_{réf}$, une étape d'allumage après l'ouverture de la vanne modulante de gaz et de lecture de la pression différentielle air/gaz, et une étape de commande de la vanne modulante gaz par un algorithme de régulation qui prend comme signal d'entrée le capteur de pression différentielle air/gaz.

[0018] Selon un exemple de mise en oeuvre, on régule la différence de pression air/gaz ΔP air/gaz à une première valeur prédéterminée par exemple 5 pascals pendant la phase d'allumage pour faciliter l'allumage.

[0019] Avantageusement, on régule la différence de pression air/gaz ΔP air/gaz à une deuxième valeur prédéterminée, par exemple 0 pascal après la phase d'allumage pour obtenir un bon rapport air/gaz.

[0020] Selon une variante préférée, la régulation de la vitesse du moteur du ventilateur en fonction de la puissance de chauffe est bornée par des valeurs $N_{min}(T)$ et $N_{max}(T)$ fonction de la température T mesurée pendant le fonctionnement du brûleur et de la valeur la valeur $N_{réf}$ avant l'allumage du brûleur.

[0021] L'invention concerne également un brûleur pour chaudière, comprenant une chaîne de mélange alimentée par un mélange air/gaz par l'intermédiaire d'un dispositif de régulation comprenant un ventilateur entraîné par un moteur électrique à vitesse variable, relié à la chambre de mélange par l'intermédiaire d'un conduit présentant un diaphragme calibré, et une alimentation en gaz combustible sous pression débouchant dans ladite chambre de mélange par l'intermédiaire d'une vanne proportionnelle et d'un diaphragme calibré, caractérisé en ce que qu'il comporte un capteur de

EP 1 635 117 A1

pression différentiel unique, raccordé d'une part au conduit d'alimentation en air, et d'autre part au conduit d'alimentation en gaz sous pression, en amont des diaphragmes calibrés, le brûleur comportant en outre un calculateur pour déterminer et mémoriser périodiquement au moins un paramètre k , représentatif des caractéristiques du conduit d'évacuation des fumées pendant des étapes de calibration où ledit calculateur enregistre la vitesse de rotation $N_{réf}$ du moteur du ventilateur pour une pression différentielle de référence $P_{réf}$ mesurée par ledit capteur de pression différentiel, et calcule en fonction de ces paramètres les valeurs N_{min} et N_{max} correspondant à la limite respectivement inférieure et supérieure de la vitesse de rotation du moteur.

[0022] L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit, se référant au dessin annexé (figure 1) représentant une vue schématique d'un exemple d'un brûleur selon l'invention.

[0023] Ce brûleur comprend une chambre de mélange (1) dans lequel débouche un conduit d'alimentation en air (2) et un conduit d'alimentation en gaz (3).

[0024] Le conduit d'alimentation en air (2) comprend un diaphragme (21) formant un passage calibré pour le flux d'air provenant d'un ventilateur (22) entraîné par un moteur électrique (23). La vitesse de rotation de ce moteur (23) est régulée par un calculateur, et il comporte un capteur de vitesse (24) délivrant un signal exploité par ledit calculateur.

[0025] Le circuit d'alimentation en gaz comprend un raccordement (33) à une arrivée de gaz sous pression, commandée par une vanne proportionnelle (32). Un diaphragme (31) formant un passage calibré pour le flux de gaz.

[0026] Un capteur de pression différentielle (10) est relié d'une part au conduit d'arrivée d'air, en amont du diaphragme (21), et d'autre part au conduit d'arrivée de gaz, en amont du diaphragme (31).

[0027] Un diaphragme (25) forme un passage calibré entre le capteur (10) et le conduit d'air. A titre d'exemple, le diamètre est de 5/10 de millimètres.

[0028] Le capteur (10) peut être court-circuité par un conduit (11) reliant les deux entrées du capteur (10), ce conduit comportant une vanne (12) permettant d'activer ou de désactiver le raccordement des deux entrées du capteur de pression différentielle. La vanne (12) présente, à titre d'exemple, un diamètre 10 fois supérieur, soit 5 millimètres à celui du diaphragme (12).

[0029] Le fonctionnement du brûleur est explicité dans ce qui suit.

[0030] Dans un premier temps, on procède à un étalonnage du capteur de pression différentielle (10). Pour cela, on arrête le fonctionnement du moteur (23). On commande l'ouverture de la vanne (12), et on attend pendant un temps d'environ une seconde la stabilisation des pressions dans le conduit (11) ainsi que dans le capteur (10).

[0031] La pression différentielle aux bornes du capteur (11) est nulle, du fait du raccordement des deux entrées. On mémorise alors la valeur du signal délivré par le capteur (10), correspondant à la valeur d'offset E , c'est-à-dire l'erreur à zéro indiquée par le capteur (10).

[0032] Cette valeur d'offset E permet de corriger la valeur délivrée par le capteur (10) :
Désormais

$$\Delta P = \Delta P_{mesurée} - E$$

$\Delta P_{mesurée}$ = pression différentielle lue par le capteur

ΔP = pression sans l'erreur du capteur

[0033] Après cette opération d'étalonnage, on referme la vanne (12).

[0034] Cet étalonnage est réalisé périodiquement, par exemple à chaque allumage du brûleur, ou seulement après une durée d'utilisation ou d'inactivité prédéterminée.

REGULATION DU DEBIT D'ALLUMAGE ET MESURE DU CONDUIT D'EVACUATION DES FUMÉES

[0035] Le procédé selon l'invention prévoit l'adaptation automatique des paramètres de fonctionnement aux caractéristiques du conduit d'évacuation des fumées. Ce paramétrage est réalisé périodiquement. Il comporte les étapes suivantes :

- la vanne gaz proportionnelle (32) n'est pas commandée et la vanne autozéro (12) est fermée.
- le capteur de pression différentielle mesure la perte de charge de l'opercule d'air. Ce signal est représentatif du débit d'air à la température ambiante θ ($\Delta P = K Q^2$ où K est un coefficient dépendant de la géométrie de l'opercule et où Q est le débit d'air).
- le ventilateur est commandé :

[0036] On régule $\Delta P_{air} = 100$ pascals

Lorsque

$$\Delta P_{air} = 100 p \pm 2p,$$

5

- on note la valeur du compte-tours moteur qui permet d'atteindre 100 Pa : N1000, et on enregistre la température du corps de chauffe : θ qui est représentative de la température de l'air.

10 **[0037]** Alternativement, on pourrait mesurer directement la température de l'air, mais cela nécessiterait un capteur supplémentaire.

ALLUMAGE DU BRULEUR :

15 **[0038]**

- on arrête la régulation du moteur (23) avec le capteur de pression (10) et on enchaîne directement avec une régulation du moteur avec le compte-tours : on règle le moteur à N100. Il n'y a donc aucune variation sur la vitesse du moteur ni sur la pression différentielle du débit d'air. On attend une stabilisation de l'algorithme de régulation avant de passer à l'étape suivante.
- on permet l'ouverture de la vanne de gaz (32) en même temps que l'on commande le dispositif d'allumage (par exemple un allumage par étincelle). Le capteur de pression fait maintenant une lecture de la pression différentielle air/gaz.
- la vanne modulante gaz est commandée par un algorithme de régulation qui prend comme signal d'entrée le capteur de pression différentielle air/gaz. Dans notre application il régule ΔP air/gaz = 5 pascals pour faciliter l'allumage (effet « starter »). On attend 5 secondes que l'allumage soit terminé et que la flamme soit stabilisée et on passe à l'étape suivante.
- on régule ΔP air/gaz = 0

30 VARIATION DE LA PUISSANCE

[0039] Il est important de faire varier la puissance entre des bornes précises déterminant la puissance mini et la puissance maxi. En dehors de ces bornes, la bonne hygiène de combustion ne pourrait plus être garantie. Dans le cas d'un système à 2 capteurs, les bornes de puissance sont données pour la ΔP air mini et la ΔP air maxi. Dans le cas du système mono-capteur, c'est le compte-tours qui va donner la borne mini à la température de fonctionnement θ : N1 θ , et la borne maxi à la température de fonctionnement θ : N2 θ .

[0040] À la température θ , la vitesse de rotation du moteur du ventilateur sera toujours comprise entre N1 θ et N2 θ .

[0041] Ces bornes N1 θ et N2 θ dépendent de la température et aussi de la longueur du conduit de cheminée sur laquelle la chaudière est installée.

40 **[0042]** On a fait des mesures des bornes en laboratoire sur les conduits de fumées les plus courts possible et les conduits de fumées les plus longs possible dans toutes les conditions de température que l'on rencontrera lors du fonctionnement. Ces données expérimentales sont rentrées dans un tableau :

TABLEAU DES DONNEES EXPERIMENTALES

0	≤ 0	1 à 10	11 à 20		71 à 80	81 à 90	≥ 91
N1 conduit court	N1 mini 0°	N1 mini 10°	N1 mini 20°		N1 mini 80°	N1 mini 90°	N1 mini 91°
N2 conduit court	N2 mini 0°	N2 mini 10°	N2 mini 20°		N2 mini 80°	N2 mini 90°	N2 mini 91°
N100 conduit court	N100 mini 0°	N100 mini 10°	...		N100 mini 80°	...	N100 mini 91°
N1 conduit long	N1 maxi 0°	N1 maxi 10°	...		N1 maxi 80°	...	N1 maxi 91°
N2 conduit long	N2 maxi 0°	N2 maxi 10°	...		N2 maxi 80°	...	N2 maxi 91°
N100 conduit	N100 0°	N100 10°	...		N100 80°	...	N100 91°

EP 1 635 117 A1

Suite de tableau

long	maxi 0°	maxi 10°			maxi 80°		maxi 91°
------	---------	----------	--	--	----------	--	----------

- 5 [0043] Détermination de la tranche de température
[0044] Le microcontrôleur ayant mesuré θ , calcule à quelle tranche de température du tableau la mesure se situe :
par exemple : $\theta = 75^\circ$
[0045] La tranche de température est « 71 à 80 ». Dans le calcul de 1 et de K, on utilisera :
N100 mini 80 et N100 maxi 80
- 10 - calcul de 1 et K

[0046] On calcule le degré d'appartenance de la chaudière équipée du conduit d'évacuation des fumées inconnues à l'ensemble « conduit court » et à l'ensemble « conduit long ».

- 15 [0047] Ayant mesuré θ et N100 θ le « tableau des données expérimentales » étant en mémoire, le microcontrôleur calcule : 1 et K :

$$1 = \frac{(N100 \theta - N100 \text{ mini } \theta)}{(N100 \text{ maxi } \theta - N100 \text{ mini } \theta)}$$

$$K = \frac{(N100 \text{ maxi } \theta - N100 \theta)}{(N100 \text{ maxi } \theta - N100 \text{ mini } \theta)}$$

[0048] Le degré d'appartenance 1 et K sont indépendants de la température. Le calcul de K et 1 est fait pour chaque démarrage de brûleur et les résultats du calcul sont conservés jusqu'à l'arrêt du brûleur.

- 30 - calcul des limites de modulation N1 θ et N2 θ :

[0049] Durant l'allumage du brûleur, le microcontrôleur détermine en permanence la tranche de température et calcule N1 θ et N2 θ avec les données appropriées du « tableau des données expérimentales ».

$$N1 \theta = K * N1 \text{ mini } \theta + 1 * N2 \text{ maxi } \theta$$

$$N2 \theta = K * N2 \text{ mini } \theta + 1 * N2 \text{ maxi } \theta$$

[0050] Jusqu'à l'arrêt du brûleur, on mesure θ et à chaque changement de tranches de température, on recalcule N1 θ et N2 θ .

- 45 [0051] La vitesse du ventilateur est régulée entre N1 θ et N2 θ en fonction des besoins de la régulation de température. AUTOZERO « EN VOL »

À intervalles réguliers, il est nécessaire de ré étalonner le zéro du capteur durant le fonctionnement du brûleur. le brûleur étant allumé, on attend 10mn et on passe à l'étape suivante.

- 50 [0052] On bloque la commande du ventilateur et la commande de la vanne modulante gaz ; on attend une seconde que le système se stabilise et on passe à l'étape suivante.

[0053] On ouvre la vanne autozéro (12) et on attend que les pressions se stabilisent 1s et on passe à l'étape suivante.

[0054] On referme ensuite la vanne autozéro (12) et les régulations du moteur et de la vanne autozéro reprennent la main.

55

Revendications

1. Procédé de régulation d'un brûleur de chaudière comprenant un capteur de pression différentielle (10) unique, raccordé d'une part à un conduit d'alimentation en air (2) d'une chambre de mélange (1), et d'autre part au conduit (3) d'alimentation en gaz sous pression de ladite chambre de mélange, en amont des diaphragmes calibrés (21, 31) prévus sur lesdits conduits (2, 3), **caractérisé en ce qu'il** comporte des séquences périodiques de calibrage consistant à :
 - mesurer la vitesse de rotation $N_{réf}$ du moteur (24) du ventilateur (23) correspondant à une pression différentielle de référence $\Delta P_{réf}$ mesurée par ledit capteur de pression différentielle (10), la vanne d'alimentation (32) en gaz étant fermée,
 - calculer et enregistrer au moins un paramètre k représentatif des caractéristiques du conduit d'évacuation des fumées, ainsi que les valeurs N_{min} et N_{max} correspondant à la limite respectivement inférieure et supérieure de la vitesse de rotation du moteur (23).
2. Procédé de régulation d'un brûleur de chaudière selon la revendication précédente, **caractérisé en ce que** la régulation de la vitesse du moteur du ventilateur en fonction de la puissance de chauffe est bornée par des valeurs $N_{min}(T)$ et $N_{max}(T)$ fonction de la température T mesurée pendant le fonctionnement du brûleur et de la valeur $N_{réf}$ mesurée avant l'allumage du brûleur.
3. Procédé de régulation d'un brûleur de chaudière selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la valeur de la température est fournie par le capteur de température du corps de chauffe.
4. Procédé de régulation d'un brûleur de chaudière selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la valeur de la température est fournie par le capteur de température de l'air d'alimentation.
5. Procédé de régulation d'un brûleur de chaudière selon la revendication 2, **caractérisé en ce que** la valeur de la température est fournie par le capteur de température des fumées.
6. Procédé de régulation d'un brûleur de chaudière selon la revendication 1, **caractérisé en ce que** la pression différentielle de référence $\Delta P_{réf}$ est égale à 100 pascals.
7. Procédé de régulation d'un brûleur de chaudière selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte une étape de recalage du capteur de pression différentielle consistant à ouvrir une vanne d'autozéro placée sur un conduit reliant les deux entrées du capteur de pression et à enregistrer la valeur du signal S_0 délivrée par le capteur de pression différentielle, puis à refermer la vanne d'autozéro, et à soustraire S_0 de la mesure.
8. Procédé de régulation d'un brûleur de chaudière selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce qu'il** comporte une procédure d'allumage comportant une étape de passage de la régulation du moteur par le capteur de pression vers une régulation du moteur avec le compte-tours, à une valeur $N_{réf}$, une étape d'allumage après l'ouverture de la vanne modulante de gaz et de lecture de la pression différentielle air/gaz, et une étape de commande de la vanne modulante gaz par un algorithme de régulation qui prend comme signal d'entrée le capteur de pression différentielle air/gaz.
9. Procédé de régulation d'un brûleur de chaudière selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on régule la différence de pression air/gaz $\Delta P_{air/gaz}$ à une première valeur prédéterminée pendant la phase d'allumage pour faciliter l'allumage.
10. Procédé de régulation d'un brûleur de chaudière selon l'une au moins des revendications précédentes, **caractérisé en ce que** l'on régule la différence de pression air/gaz $\Delta P_{air/gaz}$ à une deuxième valeur prédéterminée après la phase d'allumage pour faciliter un bon rapport air/gaz.
11. Brûleur pour chaudière, comprenant une chambre de mélange alimentée par un mélange air/gaz par l'intermédiaire d'un dispositif de régulation comprenant un ventilateur entraîné par un moteur électrique à vitesse variable, relié à la chambre de mélange par l'intermédiaire d'un conduit présentant un diaphragme calibré, et une alimentation en gaz combustible sous pression débouchant dans ladite chambre de mélange par l'intermédiaire d'une vanne proportionnelle et d'un diaphragme calibré, **caractérisé en ce que** qu'il comporte un capteur de pression différentiel

EP 1 635 117 A1

unique, raccordé d'une part au conduit d'alimentation en air, et d'autre part au conduit d'alimentation en gaz sous pression, en amont des diaphragmes calibrés, le brûleur comportant en outre un calculateur pour déterminer et mémoriser périodiquement au moins un paramètre k représentatif des caractéristiques du conduit d'évacuation des fumées pendant des étapes de calibration où ledit calculateur enregistre la vitesse de rotation $N_{\text{réf}}$ du moteur du ventilateur pour une pression différentielle de référence $P_{\text{réf}}$ mesurée par ledit capteur de pression différentiel, et calcule en fonction de ces paramètres les valeurs N_{min} et N_{max} correspondant à la limite respectivement inférieure et supérieure de la vitesse de rotation du moteur.

5

10

15

20

25

30

35

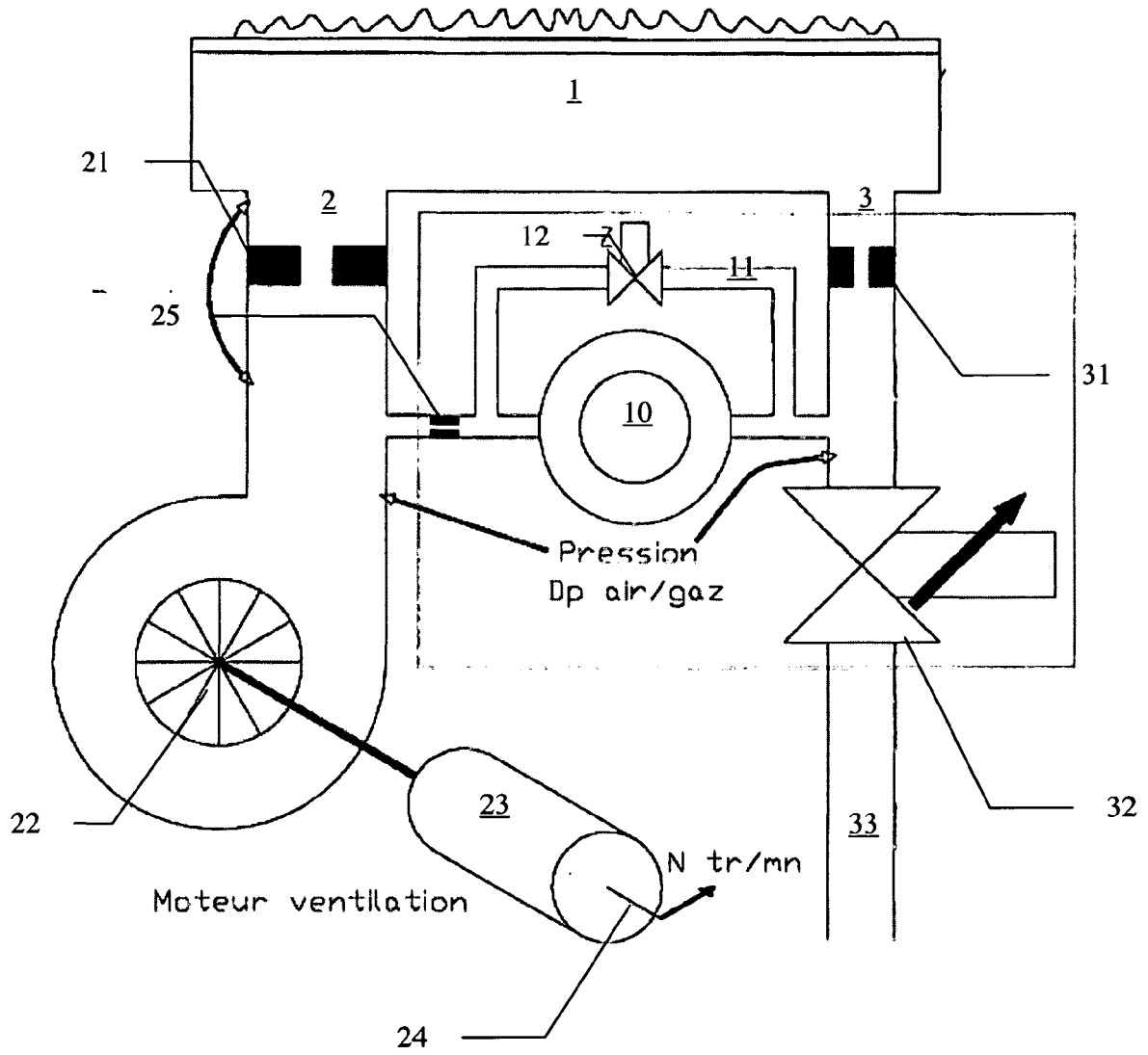
40

45

50

55

Figure 1





DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS			
Catégorie	Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes	Revendication concernée	CLASSEMENT DE LA DEMANDE (IPC)
A,D	FR 2 775 782 A (A. THEOBALD SA) 10 septembre 1999 (1999-09-10) * le document en entier *	1,11	F23N5/18
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 008, no. 148 (M-308), 11 juillet 1984 (1984-07-11) & JP 59 046417 A (MATSUSHITA DENKI SANGYO KK), 15 mars 1984 (1984-03-15) * abrégé *	1,11	
A,D	EP 0 644 377 A (HONEYWELL B.V) 22 mars 1995 (1995-03-22) * le document en entier *	1,11	
			DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (IPC)
			F23D F23N
Le présent rapport a été établi pour toutes les revendications			
Lieu de la recherche La Haye		Date d'achèvement de la recherche 5 janvier 2006	Examineur Coli, E
CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES X : particulièrement pertinent à lui seul Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie A : arrière-plan technologique O : divulgation non-écrite P : document intercalaire		T : théorie ou principe à la base de l'invention E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date D : cité dans la demande L : cité pour d'autres raisons & : membre de la même famille, document correspondant	

**ANNEXE AU RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE
RELATIF A LA DEMANDE DE BREVET EUROPEEN NO.**

EP 05 29 1886

La présente annexe indique les membres de la famille de brevets relatifs aux documents brevets cités dans le rapport de recherche européenne visé ci-dessus.

Lesdits membres sont contenus au fichier informatique de l'Office européen des brevets à la date du

Les renseignements fournis sont donnés à titre indicatif et n'engagent pas la responsabilité de l'Office européen des brevets.

05-01-2006

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
FR 2775782	A	10-09-1999	CA	2322677 A1	10-09-1999
			DE	69914063 D1	12-02-2004
			EP	1060348 A1	20-12-2000
			WO	9945325 A1	10-09-1999
			JP	2002506190 T	26-02-2002
			US	6533574 B1	18-03-2003

JP 59046417	A	15-03-1984	JP	1009525 B	17-02-1989
			JP	1530251 C	15-11-1989

EP 0644377	A	22-03-1995	CA	2132124 A1	17-03-1995
			DE	59304310 D1	28-11-1996
			US	5520533 A	28-05-1996

EPO FORM P0460

Pour tout renseignement concernant cette annexe : voir Journal Officiel de l'Office européen des brevets, No.12/82